Vorträge.

Schreiben des Herrn Professors Zantedeschi an den Herrn Telegraphen-Director Dr. W. Gintl über die Existenz und die Natur der elektrischen Ströme, welche in den Telegraphen-Leitungen beobachtet wurden.

Übersetzt und vorgelegt von **Dr. W. Gintl.**

Wie viel Dank schulde ich nicht für das lebhafte Interesse, mit welchem Sie an meinen Untersuchungen über die Elektricität in den Telegraphen-Leitungen Theil nahmen? Welche Erkenntlichkei schulde ich nicht den Herren Vorgesetzten des Telegraphen-Central-Amtes, welche mit seltener Bereitwilligkeit ihre Kräfte bei dieser wissenschaftlichen Forschung zu Gebote stellten? Seien Sie gütigst der Überbringer meiner Gefühle der Dankbarkeit, Gefühle, deren ich mich stets zu meinem eigenen Vergnügen erinnern werde.

Es sind viele Jahre, dass ich den Gedanken fasste, meine Ideen über die Existenz und die Natur der telluro-atmosphärischen Ströme in Beziehung auf die magnetischen Phänomene einem Versuche zu unterziehen.

Im Jahre 1836 und 1837 experimentirte ich in dieser Beziehung mit einem Inductionsapparate, wovon die Resultate in der Abhandlung: *Zantedeschi, della polarizzazione dei conduttori isolati, diretti a determinati punti del globo e di un nuovo apparecchio per esplorare l'elettricità atmosferica. Milano 1837, della società tipografica dei classici italiani,* niedergelegt sind.

Im Jahre 1849 entdeckte der berühmte Physiker Herr Dr. Andreas Baumgartner, derzeit Präsident der kaiserl. Akademie der Wissenschaften und Minister des Handels und der Finanzen in der österreichischen Monarchie, die natürlichen elektrischen Ströme in den Leitungen, sowohl bei heiterem als auch bei stürmischem Himmel. Die interessanten Resultate seiner originellen Untersuchungen wurden in Poggendorff's Annalen, in dem Archive der Naturwissenschaften von Genf für 1849 publicirt, und auch in meine Annalen der Physik für die Jahre 1849—1850 in der Abhandlung *sull' aurora boreale e sulle correnti electriche telluro-atmosferiche*

pag. 105 aufgenommen. Der ausgezeichnete Wiener Physiker schaltete in den von einem Telegraphendrath und der Erde geschlossenen Kreis einen sehr empfindlichen Multiplicator ein. Ein Verfahren, welches Barlow bei den Linien in England anwendete. Dieser behauptet jedoch, dass, sobald die Communication der Linie auf einer Seite mit der Erde unterbrochen wird, kein Strom wahrnehmbar sei. Derselbe ist auch der Meinung, dass die Erdströme von einer thermoelektrischen Wirkung herrühren, welche in der Erdrinde und nicht in der Atmosphäre stattfindet, ohne jedoch positive Gründe dafür anzugeben, wie es aus dem philosophischen Magazin und aus dem Archive der Naturwissenschaften von Genf für dasselbe Jahr 1849 zu ersehen ist.

Ich trachtete, diese zwei Behauptungen durch Versuche zu constatiren und hatte das Glück, dieses am 27. October 1853 von 8 Uhr bis 10 Uhr 30 Minuten Morgens im Telegraphen-Central-Amte zu Wien auszuführen.

Es wurden mir nach einander die Telegraphenlinien zwischen Wien und Hermannstadt, Wien und Salzburg, Wien und Triest, Wien und Olmütz, also in der Richtung von Ost nach West und von Nord nach Süd, geöffnet. Auf jeder der Linien zwischen Wien und Hermannstadt, Wien und Salzburg, Wien und Triest, Wien und Olmütz wurden zwei Versuchsreihen angestellt, und zwar zuerst mit den in Hermannstadt, Salzburg, Triest und Olmütz isolirten, und dann mit der Erde in Verbindung gesetzten Leitungen, während in Wien die Leitungsdräthe einerseits mit einem sehr empfindlichen Multiplicator und dieser andererseits mit der Erde verbunden wurden.

Die am Multiplicator beobachteten und in Graden nach dem anfänglichen Ausschlage der astatischen Nadel gemessenen Resultate sind folgende:

Bei isolirtem Leitungsdrathe in Hermannstadt und Verbindung desselben mit der Erde in Wien war der Ausschlag der Nadel 20°.

Bei beiderseits mit der Erde verbundenem Drathe zeigte die Nadel einen Ausschlag von 40°.

In beiden Fällen hatte die Ablenkung dieselbe Richtung und erfolgte in dem Sinne, welcher einem von Hermannstadt gegen Wien gerichteten Strome entspricht.

Bei Isolirung des Drathes in Salzburg und gemachten Erdleitung in Wien betrug die Ablenkung 5°.

Bei beiderseitiger Erdleitung war der Ausschlag 20°.

In beiden Fällen erfolgten die Ausschläge der Nadel nach derselben Seite, und zeigten, dass die Ströme von Salzburg nach Wien gerichtet waren.

Auf die nach Hermannstadt gestellte Frage, was für eine Witterung und welche Temperatur dort stattfinde, war die Antwort, dass der Himmel heiter sei, auf den Bergen Schnee liege und das Thermometer — 3° R. zeige.

Die Station Salzburg antwortete auf dieselbe Frage, dass es heiter, und der Stand des Thermometers + 6° R. sei.

Dieses geschah um 8 Uhr 30 Min. früh, während in Wien die Temperatur + 10·5° R. betrug. Die Temperaturs-Differenz war daher zwischen Wien und Hermannstadt 15·5° R. und zwischen Wien und Salzburg nur 4·5° R.

Gleiche Versuche wurden auf der Triester und Olmützer Linie vorgenommen.

Bei Isolirung des Drathes in Triest und Erdleitung in Wien, war der Ausschlag 8°.

Bei beiderseitiger Erdleitung betrug der Ausschlag nur 4 Grade. Dessungeachtet erfolgten die Ablenkungen auch in diesen beiden Fällen nach derselben Richtung, und zeigten, dass die Ströme von Triest nach Wien gerichtet seien.

Bei in Olmütz isolirtem und in Wien mit der Erde verbundenem Drathe war der Ausschlag 3°, bei beiderseitiger Erdleitung betrug er 8°.

Auch in diesem letzten Falle waren die Ablenkungen nach derselben Seite gerichtet, und zeigten einen Strom von Olmütz gegen Wien.

Auf die Frage, wie das Wetter und die Temperatur in Olmütz? bekam man die Antwort: dass der Himmel heiter sei und das Thermometer + 6·4° R. zeige; während das Thermometer in Wien + 9° R. zeigte.

Auf die gleiche Frage nach Triest antwortete man, dass die Temperatur + 13° R. sei. Es war 10 Uhr 30 Min. ungefähr, als diese letzteren Versuche stattfanden.

Bei dem Versuche zwischen Wien und Triest hatten die natürlichen Ströme im Telegraphendrathe eine Richtung von dem wärmeren Ende zum kälteren, während doch bei den übrigen Versuchen

sich zeigte, dass sie von dem kälteren Ende zum wärmeren gerichtet waren; allein in Erwägung dessen, dass diese Telegraphenlinie ihrem grössten Theile nach durch viel kältere Gegenden, wie am Semmering, bei Adelsberg u. s. w., geht, fragte man um die Temperatur in Laibach und Mürzzuschlag. Die Antwort war, dass in Laibach eine Temperatur von + 7·4° R. und in Mürzzuschlag von + 3° R. herrsche.

Somit hatte auch der Strom die Richtung von dem kälteren Theile zum wärmeren, wenn man berücksichtigt, dass die kurze Strecke der Telegraphenleitung bei Triest in ihrer Wirkung neutralisirt wurde, und bedenkt, dass die mittlere Wärme der zwei subalpinen Gegenden + 5·2° R. betrug, daher die Differenz zwischen diesem Mittel und der Temperatur in Wien, welche + 9° R. war, + 3·8° R. ausmacht.

Es ist ferner zu bemerken, dass die Dräthe der Telegraphenlinien, ausgenommen die Strecke von Pressburg nach Pesth, welche von Eisen ist, aus Kupferdrath bestehen.

Hieraus ergeben sich folgende Schlüsse:

I. Wien war positiv in Beziehung auf die übrigen Versuchsstationen.

II. Die atmosphärischen und tellurischen Ströme hatten alle dieselbe Richtung, nämlich von der kälteren Gegend zur wärmeren.

III. Die atmosphärischen und tellurischen Ströme waren weniger intensiv, wenn die Differenz der Temperaturen in den betreffenden Stationen geringer war.

IV. In drei Fällen war die tellurische Elektricität stärker als die der Luft, und einmal, nämlich auf der Triester Linie, war diese stärker. Von 8° verminderte sie sich auf 4° Ablenkung.

Der Boden von Triest musste daher dei weitem wärmer sein, als jener von Wien, wie es auch das Thermometer bei der Lufttemperatur zeigte.

V. Es ist nicht richtig, wenigstens im Allgemeinen, dass, wenn die eine der Communicationen des Drathes mit der Erde unterbrochen wird, kein Strom wahrnehmbar sei, wie Barlow behauptete.

VI. Nach diesen Versuchen kann man nicht mehr zugeben, dass die Erdströme von einer thermo-elektrischen Wirkung her-

rühren, welche sich nur auf die Erdrinde beschränkt, ohne sich auch auf die Luft zu erstrecken.

VII. Die Nothwendigkeit elektro-magnetische und meteorologische Observatorien an den vorzüglicheren Punkten der Erde, wo Telegraphenlinien bestehen, zu errichten, ist nun um somehr ausser Zweifel gesetzt.

Gleichzeitig müssen die Declination, Inclination und die Variationen der Intensität des Erdmagnetismus studirt werden, nicht nur in Beziehung zur Temperatur, zur Richtung und Intensität der Winde und des Regens, zum Luftdruck etc., sondern auch in Beziehung zu den natürlichen telluro-atmosphärischen Strömen.

Die Telegraphennetze erhalten eine neue Wichtigkeit, welche bisher von Physikern noch nicht genug gewürdigt wurde; nämlich dass sie das Organ und die Lebensadern der meteorologischen und magnetischen Observatorien sind. Wir werden niemals zur Entdeckung der aëro-tellurischen Gesetze in Bezug auf Klima gelangen können, ohne die verschiedenen Elemente zu verknüpfen und die gegenseitigen und gleichzeitigen Einflüsse derselben zu bestimmen.

Die Observatorien, die bis jetzt existiren, sind noch isolirt. Sie geben uns die Veränderungen an, welche in diesem oder jenem Orte stattfinden, aber sie zeigen noch nicht das Wesen *(vita)* oder die Beziehung, welche zwischen diesen Veränderungen besteht. Diese neue Periode der tellurischen Klimatologie bildet sich jetzt im Systeme der Telegraphennetze heran, welches Europa bedeckt und welches sich bald über Africa, Asien und America ausbreiten wird. Wir haben bis jetzt im Allgemeinen nur skizzirte Elemente der einzelnen Klimate, und es erübriget noch eine Wissenschaft des Zusammenhanges der einzelnen Klimate, d. i. die Universal-Wissenschaft der aëro-tellurischen Klimatologie zu schaffen.

Wien den 30. October 1853.

Zantedeschi.